

Pengaruh Tanaman Aromatik Dalam Sistem Tanam Tumpangsari Dengan Cabai Merah Terhadap Serangan Trips dan Kutudaun (Effect of Aromatic Plants on Thrips and Aphid Infestation in Intercropping System with Hot Pepper)

Tonny Koestoni Moekasan

Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jln. Tangkuban Parahu No. 517, Lembang, Bandung Barat, Jawa Barat, Indonesia 40391
E-mail: moekasan2004@yahoo.com

Diterima: 3 April 2018; direvisi: 9 Juli 2018; disetujui: 13 Juli 2018

ABSTRAK. Tanaman aromatik seperti seledri dan kemangi mengandung minyak esensial yang bersifat sebagai penolak hama. Oleh karena itu tanaman tersebut dapat digunakan sebagai salah satu cara pengendalian hama dengan cara tumpangsari dengan tanaman utama. Penelitian bertujuan mengetahui sejauh mana pengaruh tanaman seledri dan kemangi yang ditumpangsarikan dengan cabai merah dalam menekan populasi hama trips dan kutudaun pada tanaman cabai merah. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Margahayu (1.250 m dpl.), Balai Penelitian Tanaman Sayuran di Lembang, sejak bulan Maret hingga Agustus 2016. Penelitian disusun dalam rancangan acak kelompok dengan pola petak terpisah. Petak utama adalah sistem tanam (A), yang terdiri atas: (a1) tumpangsari cabai-seledri, (a2) tumpangsari cabai-kemangi, dan (a3) cabai monokultur. Anak petak adalah penyemprotan insektisida (B), yang terdiri atas: (b1) disemprot insektisida dua kali per minggu dan (b2) tidak disemprot insektisida. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak empat kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) dalam sistem tumpangsari cabai dengan seledri dan cabai dengan kemangi tanpa penggunaan insektisida mampu menekan populasi trips masing-masing sebesar 26,80% dan 28,72%, serta menekan populasi kutudaun masing-masing sebesar 35,40% dan 50,07%, (2) sistem tanam tumpangsari cabai merah dengan seledri dan cabai merah dengan kemangi yang dikombinasikan dengan penyemprotan insektisida dua kali dalam seminggu mampu menekan populasi trips pada tanaman cabai masing-masing sebesar 46,23% dan 41,55% serta menekan populasi kutudaun sebesar 66,62% dan 50,56%, dan (3) penggunaan seledri dan kemangi dalam sistem tanam tumpangsari dengan cabai merah mampu meningkatkan hasil panen cabai merah masing-masing sebesar 61,89% dan 65,40%.

Kata kunci : Cabai (*Capsicum annuum*); Hama; Kemangi (*Ocimum basilicum*); Seledri (*Apium graveolens*); Tumpangsari

ABSTRACT. Aromatic plants like celery and basil contain essential oils that able to repel the pests. Therefore, these aromatic plants can be used in intercropping system to control pests of the main crop. The aim of the research was to determine how far celery and basil in intercropping with hot pepper in reducing thrips and aphid infestation on hot pepper. The activity was carried out in Margahayu Research Garden (1,250 m asl.), Indonesian Vegetable Research Institute at Lembang. The experiment was arranged in a randomized block design with split plot pattern and each combination treatment was replicated four times. The main plot was planting system (A): (a1) hot pepper intercropped with celery, (a2) hot pepper intercropped with basil, and (a3) hot pepper monoculture. The subplot was insecticide spraying (B): (b1) spray with insecticide twice/week and (b2) without insecticide spraying. Results showed that: (1) in intercropping system with hot pepper, celery, and basil were able to reduce thrips population by 26.80% and 28.72% respectively, and were able to reduce aphid population by 35.40% and 50.07% respectively, (2) intercropping system of hot pepper with celery and hot pepper with basil combined with spraying insecticide two time every week were able to suppress thrips population by 46.23% and 41.55% respectively and were able to suppress aphid population by 66.62% and 50.56% respectively, and (3) use of celery and basil was able to increase the hot pepper yield by 61.89% and 65.04% respectively.

Keywords : Basil (*Ocimum basilicum*); Celery (*Apium graveolens*); Hot pepper (*Capsicum annuum*); Intercropping system; Pests

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi. Akan tetapi dalam budidaya tanaman tersebut dijumpai kendala adanya serangan organisme pengganggu tumbuhan (OPT) yang dapat mengakibatkan kehilangan hasil yang cukup nyata dan merugikan. Hama-hama yang menyerang tanaman cabai merah, trips, dan kutudaun merupakan hama yang dominan. Serangan kedua hama tersebut bersama dengan tungau, ulat grayak, kutukebul,

lalat buah, dan ulat buah yang dapat mengakibatkan kerusakan lebih dari 25% (Setiawati *et al.* 2013; Prabaningrum & Moekasan 2014). Penelitian untuk mendapatkan komponen teknologi pengendalian OPT yang mendukung pertanian yang berkelanjutan telah banyak dilakukan. Pemanfaatan rumah kaca, penggunaan mulsa, penerapan ambang pengendalian OPT, pemasangan perangkap OPT, dan feromon telah terbukti mampu menekan penggunaan pestisida (Prabaningrum & Moekasan 2014).

Salah satu komponen teknologi pengendalian yang ramah lingkungan adalah pengendalian secara kultur teknis seperti penanaman dengan sistem tumpangsari, yang terbukti dapat menekan risiko dalam berbudidaya (Kolvanagh & Shokati 2012). Budidaya cabai merah secara tumpanggilir dengan bawang merah telah umum dilakukan oleh petani di daerah Brebes, Jawa Tengah, sebagai upaya perlindungan tanaman cabai yang masih muda terhadap terik matahari (Moekasan & Prabaningrum 2012). Tumpangsari cabai merah dengan jagung dan ubi jalar telah dilaporkan oleh Mitiku, Chala & Beyene (2013) dan Orluchukwu & Udensi (2013), yang ternyata mampu menekan pertumbuhan gulma dan serangan *potyvirus*. Tumpangsari cabai merah dengan kubis, nanas, dan kacang-kacangan juga telah dilakukan Kahn (2010).

Tumpangsari dengan tujuan untuk menekan serangan OPT dapat pula dilakukan dengan menanam tanaman aromatik yang mengandung senyawa minyak esensial yang beracun bagi hama (Pare & Tumlinson 1999; Yi *et al.* 2006; Azare-Bediako, Addo-Quaye & Mohammed 2010; Ahmad & Ansari 2013). Daya racun minyak esensial tersebut berspektrum luas sebagai fumigan, insektisida kontak, penolak (*repellent*), *antifeedant* atau berpengaruh terhadap perkembangan, reproduksi, dan perilaku serangga hama (Karamauna *et al.* 2013). Kemangi (*Ocimum basilicum*) dan seledri (*Apium graveolens*) merupakan tanaman aromatik yang dimanfaatkan sebagai sayuran dan obat (Khalid, Hendawy & El-Gezawy 2006; Vina & Chaves 2006; Shiraga 2009). Tuetun *et al.* (2008) melaporkan bahwa seledri mengandung 3-n-butyl-tetrahydrophthalide (92,48%), beta-selinene (5,10%), dan gamma-selinene (0,68%), yang bersifat penolak bagi nyamuk. Kemangi mengandung linalool (45,11%) yang dapat membunuh kutudaun sehingga menurunkan serangan *potato virus Y* pada tanaman kentang (Oraby & El-Borollosy 2013). Keduanya bernilai ekonomi tinggi dan banyak diusahakan di Indonesia. Schader, ZaLler & Kopke (2005) melaporkan bahwa tumpangsari kapas dengan kemangi mengakibatkan infestasi hama menurun hingga 50% dan populasi fauna berguna meningkat sebesar 30%. Hasil penelitian Zhao *et al.* (2014) menunjukkan bahwa tumpangsari mentimun dengan seledri mampu menekan serangan kutukebul.

Informasi mengenai tumpangsari cabai merah dengan tanaman aromatik kemangi dan seledri hingga saat ini masih sangat terbatas. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana penanaman tanaman aromatik kemangi dan seledri yang ditumpangsarikan dengan cabai merah mampu menekan tingkat serangan hama trips dan kutu daun. Hipotesis yang diajukan adalah tumpangsari

cabai merah dengan tanaman aromatik mampu menekan tingkat serangan hama trips dan kutudaun, sehingga penggunaan insektisida dapat dikurangi.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan sejak bulan Maret hingga Agustus 2016 di Kebun Percobaan Margahayu, Balai Penelitian Tanaman Sayuran di Lembang (1.250 m dpl.). Tata letak percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok dengan pola petak terpisah. Petak utama (A) adalah sistem tanam: (a1) cabai merah + seledri, (a2) cabai merah + kemangi, dan (a3) cabai merah monokultur. Anak petak (B) adalah penyemprotan insektisida: (b1) disemprot insektisida abamektin dan spinetoram 2x per minggu dan (b2) tidak disemprot insektisida. Tiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak empat kali.

Penelitian menggunakan cabai merah hibrida varietas Pilar. Petak percobaan berukuran 1 m x 10 m. Cabai merah ditanam menggunakan sistem baris ganda dengan jarak tanam 50 cm x 60 cm. Tiap petak terdiri atas 20 tanaman cabai dan 18 tanaman aromatik (seledri atau kemangi). Pupuk dasar cabai merah terdiri atas pupuk kandang sebanyak 20 ton/ha, pupuk N sebanyak 110 kg/ha, P_2O_5 sebanyak 110 kg/ha, dan K_2O sebanyak 180 kg/ha. Pupuk dasar seledri terdiri atas pupuk kandang sebanyak 10 ton/ha, N sebanyak 150 kg/ha, P_2O_5 sebanyak 75 kg/ha, dan KCl sebanyak 250 kg/ha, sedangkan pupuk dasar kemangi terdiri atas pupuk kandang sebanyak 10 ton/ha, N sebanyak 75 kg/ha, P_2O_5 sebanyak 100 kg/ha, dan KCl sebanyak 150 kg/ha. Pupuk dasar tersebut diaplikasikan 7 hari sebelum tanam (HST). Pupuk susulan cabai merah, seledri, dan kemangi adalah pupuk N masing-masing sebanyak 110 kg/ha, 50 kg/ha, dan 25 kg/ha yang diberikan pada umur 21, 42, dan 63 HST. Kemangi disemai sebulan sebelum tanam, sedangkan seledri disemai 2 bulan sebelum tanam. Penanaman cabai merah, kemangi, dan seledri dilakukan pada waktu yang sama.

Pengamatan

Pengamatan dimulai sejak tanaman cabai merah berumur 2 minggu dengan interval 1 minggu. Sebanyak 10 tanaman contoh pada setiap perlakuan ditetapkan secara acak sistematis. Peubah yang diamati pada tanaman contoh adalah:

1. Pertumbuhan tanaman yang meliputi tinggi tanaman, lebar kanopi, dan jumlah tanaman yang tumbuh.

2. Populasi trips, yaitu dengan menghitung jumlah individu trips per daun contoh yang terletak pada urutan ketiga dari pucuk tanaman.
3. Populasi kutudaun, yaitu dengan menghitung jumlah individu kutudaun per daun contoh yang terletak pada urutan ketiga dari pucuk tanaman.
4. Intensitas serangan hama pengisap, yaitu dengan menaksir besarnya kerusakan daun pucuk yang disebabkan oleh hama pengisap (trips dan kutu daun) yang ditandai dengan adanya bercak berwarna perak pada permukaan daun bagian bawah, daun mengerut dan daun melengkung ke atas. Selanjutnya intensitas serangan dihitung menggunakan rumus I sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum (n \times v)}{N \times Z} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Intensitas kerusakan tanaman (%)

v = Nilai (skor) kerusakan tanaman berdasarkan luas daun terserang pada setiap tanaman, yaitu:

0 = Tidak ada kerusakan sama sekali

1 = Luas kerusakan daun $>0-\leq 20\%$

3 = Luas kerusakan daun $>20-\leq 40\%$

5 = Luas kerusakan daun $>40-\leq 60\%$

7 = Luas kerusakan daun $>60-\leq 80\%$

9 = Luas kerusakan daun $>80\%$

n = Jumlah tanaman yang memiliki nilai v (kerusakan tanaman) yang sama

Z = Nilai (skor) tertinggi (v = 9)

N = Jumlah tanaman yang diamati

5. Pada saat panen diamati intensitas serangan lalat buah, yaitu dengan cara menghitung jumlah buah sehat dan buah terserang lalat buah yang ditandai dengan buah membusuk dan di dalamnya terdapat larva lalat, selanjutnya intensitas serangan dihitung menggunakan rumus II sebagai berikut:

$$P = \frac{a}{a + b} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Intensitas kerusakan buah (%)

a = Jumlah buah sehat per petak

b = Jumlah buah terserang per petak

6. Pada saat panen diamati intensitas serangan penyakit busuk buah, yaitu dengan cara menghitung jumlah buah sehat dan jumlah buah

terserang penyakit busuk buah yang ditandai dengan adanya bercak basah atau kering pada buah dan buah busuk selanjutnya intensitas serangan dihitung menggunakan rumus II.

7. Pada saat panen diamati intensitas serangan penyakit busuk buah yang disebabkan oleh bakteri, yaitu dengan cara menghitung jumlah buah sehat dan jumlah buah terserang bakteri ditandai buah membusuk dan berwarna jingga, selanjutnya intensitas serangan dihitung menggunakan rumus II.
8. Pada saat panen diamati jumlah dan bobot buah sehat, terserang hama atau penyakit per petak, yaitu dengan cara menghitung jumlah buah sehat, terserang hama atau penyakit serta menimbang bobot buah sehat, bobot buah terserang hama atau penyakit per petak.

Kehadiran trips dan kutudaun yang menyerang tanaman cabai merah selama satu musim tanam diketahui dengan cara menjumlahkan hasil pengamatan populasi mingguan.

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis sidik ragam. Analisis ANOVA dihitung menggunakan perangkat lunak PKBTStat-01. Jika terdapat perbedaan antar perlakuan, dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji LSD pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tanaman

Penanaman cabai merah dilakukan bersama dengan penanaman seledri maupun kemangi. Jumlah tanaman yang tumbuh pada semua petak perlakuan tidak berbeda nyata. Tinggi tanaman yang diukur pada 42 dan 120 hari setelah tanam (HST) menunjukkan tidak adanya perbedaan di antara perlakuan yang diuji (Tabel 1). Menurut Adeniyen *et al.* (2014), sistem tumpangsari dapat berpengaruh terhadap tinggi tanaman utama. Jika populasi tanaman utama lebih banyak maka tanaman utama lebih tinggi. Hal tersebut berkaitan dengan kompetisi cahaya, kelembaban, dan unsur hara. Namun, pada penelitian ini hal tersebut tidak terjadi, berarti perbandingan populasi tanaman cabai merah dan seledri atau kemangi cukup optimal sehingga pertumbuhan tanaman utama tidak terganggu.

Perkembangan OPT

Hama yang ditemukan menyerang tanaman cabai adalah trips (*Thrips parvispinus*) dan kutudaun (*Aphis gossypii*). Dari 16 kali pengamatan, terjadi interaksi



Gambar 1. Tumpangsari cabai merah dengan seledri (a), tumpangsari cabai merah dengan kemangi (b), dan cabai merah monokultur (c) [*Hot pepper intercropped with celery (a), hot pepper intercropped with basil (b), and hot pepper monoculture (c)*]

Tabel 1. Tinggi tanaman, lebar kanopi, dan jumlah tanaman yang tumbuh (*Plant height, width of canopy and number of plant grown*)

| Perlakuan (<i>Treatments</i>) | Jumlah tanaman yang tumbuh, tinggi tanaman, dan lebar kanopi berdasarkan umur tanaman (<i>Number of grown plant, plant height, and width of canopy according plant age, HST (DAT)</i>) | | | | | | |
|---|--|---------------------------|--------------------------|--|---------|---|---------|
| | Jumlah tanaman yang tumbuh pada 42 HST (<i>DAP</i>) | | | Tinggi tanaman cabai merah (<i>Plant height of hot pepper</i>) cm, (HST/DAT) | | Lebar kanopi cabai merah (<i>Width of canopy of hot pepper</i>) cm, (HST/DAT) | |
| | Cabai (<i>Hot pepper</i>) | Seledri (<i>Celery</i>) | Kemangi (<i>Basil</i>) | 42 | 120 | 42 | 120 |
| | | | | | | | |
| Sistem tanam (<i>Planting system</i>) | | | | | | | |
| Tumpangsari cabai merah dengan seledri (<i>Hot pepper intercropped with celery</i>) | 100 | 100 | = | 23,58 a | 99,02 a | 14,64 a | 66,14 a |
| Tumpangsari cabai merah dengan kemangi (<i>Hot pepper intercropped with basil</i>) | 100 | = | 100 | 24,52 a | 98,53 a | 15,67 a | 68,56 a |
| Cabai merah monokultur (<i>Hot pepper monoculture</i>) | 100 | 100 | = | 24,13 a | 99,27 a | 14,91 a | 63,10 a |
| LSD 5% | - | - | - | 4,02 | 8,53 | 2,93 | 7,52 |
| Pengendalian (<i>Control</i>) | | | | | | | |
| Penyemprotan insektisida dua kali per minggu (<i>Sprayed with insecticide two times per week</i>) | 100 | 100 | 100 | 25,01 a | 99,22 a | 14,66 a | 66,09 a |
| Tanpa penyemprotan insektisida (<i>Without insecticide</i>) | 100 | 100 | 100 | 23,14 a | 98,66 a | 15,48 a | 65,77 a |
| LCD 5% | - | - | - | 3,28 | 6,97 | 2,39 | 6,14 |
| KK (<i>CV</i>), % | - | - | - | 11,82 | 6,11 | 13,76 | 8,07 |

Keterangan (*Remarks*): HST/ DAT = Hari setelah tanam (*Days after transplanting*)

Angka rata-rata perlakuan pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang sama tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata menurut uji LSD pada taraf 5% (*Average at the same column followed by the same letters were not significantly different at 5% level according to LSD test*)

Tabel 2. Pengaruh interaksi antara sistem tanam dan cara pengendalian terhadap total populasi trips pada tanaman cabai merah selama satu musim tanam (*Effect of interaction between planting system and control method on total population of thrips in hot pepper plant during planting period*)

| Cara pengendalian (<i>Control method</i>) | Sistem tanam (<i>Planting system</i>) | | |
|---|---|--|--|
| | Tumpangsari cabai merah dengan seledri (<i>Hot pepper intercropped with celery</i>) | Tumpangsari cabai merah dengan kemangi (<i>Hot pepper intercropped with basil</i>) | Cabai merah monokultur (<i>Hot pepper monoculture</i>) |
| Penyemprotan insektisida dua kali per minggu (<i>Sprayed with insecticide two times per week</i>) | 25,90 d | 28,10 d | 48,17 b |
| Tanpa penyemprotan insektisida (<i>Without insecticide</i>) | 40,43 c | 39,37 c | 55,23 a |
| LSD 5% | | 5,33 | |
| KK (CV), % | | 3,44 | |

Keterangan (*Remarks*): Lihat Tabel 1 (*See Table 1*), Data ditransformasi ke (*The data were transformed to $\sqrt{x + 0.5}$*)

Tabel 3. Penekanan populasi trips oleh tanaman aromatik pada tanaman cabai merah (*Population suppression of thrips by aromatic plants*)

| Perlakuan (<i>Treatments</i>) | Populasi trips pada tanaman cabai merah selama satu musim tanam (<i>Thrips population on hot pepper during planting period</i>) | Penekanan populasi trips (<i>Suppression of thrips population</i>), % | |
|--|---|---|--|
| | | Tanpa insektisida (<i>Without insecticide</i>) | Dikombinasikan dengan insektisida (<i>Combined with insecticide</i>) |
| Tumpangsari cabai merah dengan seledri + penyemprotan insektisida dua kali per minggu (<i>Hot pepper intercropped with celery + Sprayed with insecticide two times per week</i>) | 25,90 | - | 46,23 |
| Tumpangsari cabai merah dengan seledri + tanpa penyemprotan insektisida (<i>Hot pepper intercropped with celery + without insecticide</i>) | 40,43 | 26,80 | |
| Tumpangsari cabai merah dengan kemangi + penyemprotan insektisida dua kali per minggu (<i>Hot pepper intercropped with basil + Sprayed with insecticide two times per week</i>) | 28,10 | - | 41,66 |
| Tumpangsari cabai merah dengan kemangi + tanpa penyemprotan insektisida (<i>Hot pepper intercropped with basil + without insecticide</i>) | 39,37 | 28,72 | - |
| Cabai merah monokultur + penyemprotan insektisida dua kali per minggu (<i>Hot pepper monoculture + Sprayed with insecticide two times per week</i>) | 48,17 | - | - |
| Cabai merah monokultur tanpa penyemprotan insektisida (<i>Hot pepper monoculture + Without insecticide</i>) | 55,23 | - | - |

antara sistem tanam dengan cara pengendalian dan pengaruhnya terhadap total populasi trips pada tanaman cabai (Tabel 2). Pada sistem tanam tumpangsari dengan seledri atau kemangi, populasi trips lebih rendah jika dibandingkan dengan populasi trips pada tanaman cabai merah yang ditanam secara monokultur. Populasi trips pada tanaman cabai merah monokultur tanpa penyemprotan insektisida lebih tinggi dibandingkan populasinya pada tanaman cabai

merah yang ditumpangsarikan dengan seledri maupun kemangi. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat peranan seledri dan kemangi dalam menekan populasi trips pada tanaman cabai merah. Hasil tersebut sesuai dengan pendapat Moawad (2003) yang melaporkan bahwa tumpangsari kentang dengan kemangi mampu menurunkan populasi trips. Tanaman tumpangsari telah mengubah interaksi antara tanaman inang dengan hama (Parolin *et al.* 2012). Hama menjadi tidak tertarik pada

Tabel 4. Pengaruh interaksi antara sistem tanam dan cara pengendalian terhadap total populasi kutudaun pada tanaman cabai merah selama satu musim tanam (*Effect of interaction between planting system and control method on total population of aphid in hot pepper plant during planting period*)

| Cara pengendalian (<i>Control method</i>) | Sistem tanam (<i>Planting system</i>) | | |
|---|---|--|--|
| | Tumpangsari cabai merah dengan seledri (<i>Hot pepper intercropped with celery</i>) | Tumpangsari cabai merah dengan kemangi (<i>Hot pepper intercropped with basil</i>) | Cabai merah monokultur (<i>Hot pepper monoculture</i>) |
| Penyemprotan insektisida dua kali per minggu (<i>Sprayed with insecticide two times per week</i>) | 2,57 c | 3,80 bc | 7,70 bc |
| Tanpa penyemprotan insektisida (<i>Without insecticide</i>) | 13,03 ab | 10,07 bc | 20,17 a |
| LSD 5% | | 9,61 | |
| KK (CV), % | | 19,58 | |

Keterangan (*Remarks*): Lihat Tabel 1 (*See Table 1*)**Tabel 5. Penekanan populasi trips oleh tanaman aromatik pada tanaman cabai merah (*Population suppression of thrips by aromatic plants*)**

| Perlakuan (<i>Treatments</i>) | Populasi trips pada tanaman cabai merah selama satu musim tanam (<i>Aphid population on hot pepper during planting period</i>) | Penekanan populasi trips (<i>Suppression of aphid population</i>), % | |
|--|--|--|--|
| | | Tanpa insektisida (<i>Without insecticide</i>) | Dikombinasikan dengan insektisida (<i>Combined with insecticide</i>) |
| Tumpangsari cabai merah dengan seledri + penyemprotan insektisida dua kali per minggu (<i>Hot pepper intercropped with celery + sprayed with insecticide two times per week</i>) | 2,57 | - | 66,62 |
| Tumpangsari cabai merah dengan seledri + tanpa penyemprotan insektisida (<i>Hot pepper intercropped with celery + without insecticide</i>) | 13,03 | 35,40 | - |
| Tumpangsari cabai merah dengan kemangi + penyemprotan insektisida dua kali per minggu (<i>Hot pepper intercropped with basil + sprayed with insecticide two times per week</i>) | 3,80 | - | 50,56 |
| Tumpangsari cabai merah dengan kemangi + tanpa penyemprotan insektisida (<i>Hot pepper intercropped with basil + without insecticide</i>) | 10,07 | 50,07 | - |
| Cabai merah monokultur + penyemprotan insektisida dua kali per minggu (<i>Hot pepper monoculture + Sprayed with insecticide two times per week</i>) | 7,70 | - | - |
| Cabai merah monokultur tanpa penyemprotan insektisida (<i>Hot pepper monoculture + Without insecticide</i>) | 20,17 | - | - |

tanaman inang, karena senyawa volatil yang dihasilkan oleh tanaman tumpangsari mampu mengusir hama tersebut atau menutupi senyawa volatil yang dihasilkan oleh tanaman inang (Kim *et al.* 2012). Senyawa aromatik yang terkandung dalam seledri maupun kemangi bekerja sebagai pengusir serangga (Tuetun *et al.* 2008; Parker *et al.* 2013). Data pada Tabel 2 juga menunjukkan telah terjadi sinergisme antara penyemprotan insektisida dengan tanaman seledri dan

kemangi, yang ditunjukkan dengan populasi trips pada tanaman cabai merah tumpangsari yang disemprot insektisida lebih rendah daripada populasinya pada perlakuan tanpa penyemprotan.

Besarnya penekanan populasi trips oleh tanaman seledri dan kemangi disajikan pada Tabel 3. Jika dilihat dari total individu trips yang menyerang selama 16 kali pengamatan maka tumpangsari cabai merah dengan seledri dan cabai merah dengan kemangi, tanpa

Tabel 6. Pengaruh interaksi antara sistem tanam dan cara pengendalian terhadap kerusakan tanaman cabai merah (*Effect of interaction between planting system and control method on plant damage of hot pepper*)

| Cara pengendalian/ Control method | Persentase kerusakan tanaman menurut umur tanaman (HST) pada sistem tanam [<i>Percentage of plant damage according to plant age (DAT) on planting system</i>] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| | 28 | | | 35 | | | 42 | | | 49 | | | 70 | | | 84 | | | 91 | | | 105 | | |
| | A1 | A2 | A3 | A1 | A2 | A3 | A1 | A2 | A3 | A1 | A2 | A3 | A1 | A2 | A3 | A1 | A2 | A3 | A1 | A2 | A3 | A1 | A2 | A3 |
| Penyemprotan insektisida dua kali per minggu (<i>Sprayed with insecticide two times per week</i>) | 0,37 b | 4,07 ab | 5,56 a | 1,11 c | 5,92 a | 4,07 ab | 4,81 ab | 12,59 a | 8,15 ab | 0,74 d | 5,56 a | 3,33 bc | 9,26 ab | 11,11 a | 10,74 a | 8,15 ab | 9,63 ab | 7,78 b | 8,15 ab | 10,37 a | 7,78 ab | 10,74 a | 10,74 a | 10,37 ab |
| Tanpa penyemprotan insektisida (<i>Without insecticide</i>) | 1,40 ab | 0,74 ab | 1,48 ab | 3,33 bc | 2,22 bc | 2,96 bc | 7,04 ab | 2,59 b | 4,44 ab | 4,45 ab | 2,22 cd | 3,70 bc | 10,74 a | 8,15 b | 9,63 ab | 10,74 a | 7,41 b | 9,26 ab | 9,63 a | 5,93 ab | 4,45 b | 10,74 a | 9,26 b | 10,74 a |
| LSD 5% | 4,97 | | | 2,57 | | | 8,71 | | | 1,74 | | | 2,16 | | | 2,40 | | | 4,85 | | | 1,17 | | |
| CV (KK), % | 16,70 | | | 23,51 | | | 14,87 | | | 22,94 | | | 5,50 | | | 7,60 | | | 18,29 | | | 2,92 | | |

Keterangan (*Remarks*): Lihat Tabel 1 (*See Table 1*)

A1 = Tumpangsari cabai merah dengan seledri (*Hot pepper intercropped with celery*)

A2 = Tumpangsari cabai merah dengan kemangi (*Hot pepper intercropped with basil*)

A3 = Cabai merah monokultur (*Hot pepper monoculture*)

Tabel 7. Hasil panen (Yield)

| Perlakuan (<i>Treatments</i>) | Buah sehat per petak (<i>Healthy fruits per plot</i>), % | Bobot buah sehat (<i>Weight of healthy fruits</i>) | | Buah terserang oleh hama dan penyakit (<i>Fruits infested by pest and diseases</i>), % | | |
|---|--|--|--------|--|---|---|
| | | kg/10 m ² | ton/ha | Lalat buah (<i>Fruitfly</i>) | Busuk buah antraknos (<i>Anthracnose</i>) | Busuk buah bakteri (<i>Bacterial disease</i>) |
| Sistem tanam (<i>Planting system</i>) | | | | | | |
| Tumpangsari cabai merah dengan seledri (<i>Hot pepper intercropped with celery</i>) | 93,79 a | 5,65 ab | 5,65 | 1,09 a | 3,95 a | 1,16 a |
| Tumpangsari cabai merah dengan kemangi (<i>Hot pepper intercropped with basil</i>) | 92,82 a | 5,76 a | 5,76 | 2,15 a | 3,21 a | 1,83 a |
| Cabai merah monokultur (<i>Hot pepper monoculture</i>) | 92,00 a | 3,49 b | 3,94 | 1,40 a | 3,51 a | 3,09 a |
| LSD 5% | 3,80 | 2,18 | - | 1,36 | 2,68 | 3,39 |
| Pengendalian (<i>Control</i>) | | | | | | |
| Penyemprotan insektisida dua kali per minggu (<i>Sprayed with insecticide two times per week</i>) | 93,22 a | 4,81 a | 4,81 | 1,77 a | 2,98 a | 2,03 a |
| Tanpa penyemprotan insektisida (<i>Without insecticide</i>) | 92,52 a | 5,12 a | 5,12 | 1,33 a | 4,13 a | 2,03 a |
| LCD 5% | 3,10 | 1,78 | - | 1,11 | 2,19 | 2,76 |
| KK (<i>CV</i>), % | 3,62 | 16,13 | - | 27,26 | 27,79 | 24,95 |

Keterangan (Remarks): Lihat Tabel 1 (See Tabel 1)

menggunakan insektisida mampu menekan populasi trips pada tanaman cabai masing-masing sebesar 26,895% dan 28,72%. Jika dikombinasikan dengan penggunaan insektisida pada perlakuan tumpangsari cabai merah dengan seledri dan cabai merah dengan kemangi dapat menekan populasi trips pada tanaman cabai lebih tinggi, yaitu masing-masing sebesar 46,23% dan 41,66%.

Dari 16 kali pengamatan, terjadi interaksi antara sistem tanam dengan cara pengendalian dan pengaruhnya terhadap total populasi kutudaun pada tanaman cabai (Tabel 4). Pada sistem tanam tumpangsari dengan seledri atau kemangi populasi kutudaun lebih rendah jika dibandingkan dengan populasi kutudaun pada tanaman cabai merah yang ditanam secara monokultur. Populasi kutudaun pada tanaman cabai merah monokultur tanpa penyemprotan insektisida lebih tinggi dibandingkan populasinya pada tanaman cabai merah yang ditanam tumpangsari dengan seledri maupun kemangi. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat peranan seledri dan kemangi dalam menekan populasi kutudaun pada tanaman cabai merah. Hasil tersebut sesuai dengan hasil penelitian Sidauruk *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa tumpangsari kentang dan seledri mampu menekan populasi kutudaun. Basedow, Hua & Anggarwal (2006) menyatakan bahwa kemangi yang ditumpangsarikan

dengan *Vicia faba* mampu mengusir kutudaun dan Tiroesele & Matshela (2015) melaporkan bahwa kemangi dapat digunakan untuk menekan populasi kutudaun pada tanaman kubis. Data pada Tabel 3, juga menunjukkan telah terjadi sinergisme antara penyemprotan insektisida dengan tanaman seledri dan kemangi, yang ditunjukkan dengan populasi trips pada tanaman cabai merah tumpangsari yang disemprot insektisida lebih rendah daripada populasinya pada perlakuan tanpa penyemprotan.

Besarnya penekanan populasi kutudaun oleh tanaman seledri dan kemangi disajikan pada Tabel 5. Dilihat dari total individu kutudaun yang diamati selama 16 kali pengamatan, tumpangsari cabai merah dengan seledri dan cabai merah dengan kemangi tanpa menggunakan insektisida mampu menekan populasi trips pada tanaman cabai masing-masing sebesar 35,40% dan 50,07%. Jika dikombinasikan dengan penggunaan insektisida pada perlakuan tumpangsari cabai merah dengan seledri dan cabai merah dengan kemangi dapat menekan populasi kutudaun pada tanaman cabai merah lebih tinggi, yaitu masing-masing sebesar 66,62% dan 50,56%.

Pengaruh interaksi antara sistem tanam dan cara pengendalian terhadap kerusakan tanaman cabai disajikan pada Tabel 6. Secara keseluruhan data pada Tabel 6 menunjukkan kerusakan tanaman yang tidak

berbeda nyata meskipun terjadi interaksi antara sistem tanam dengan cara pengendalian. Diduga hal tersebut terjadi karena tingkat populasi trips dan kutudaun pada penelitian rendah sehingga kerusakan yang diakibatkan masih di bawah ambang pengendalian, yaitu sebesar 15% (Moekasan & Prabaningrum 2012; Prabaningrum & Moekasan 2014).

Hasil Panen

Data hasil panen cabai disajikan pada Tabel 7. Persentase buah sehat dan buah yang terserang OPT pada semua perlakuan yang diuji tidak berbeda nyata. Penyemprotan insektisida juga tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap hasil panen cabai merah dan tidak terjadi interaksi antara sistem tanam dengan penyemprotan insektisida.

Hasil panen cabai merah pada perlakuan sistem tanam cabai merah dengan kemangi lebih tinggi daripada hasilnya pada cabai merah monokultur, yaitu masing-masing sebesar 61,89% dan 65,04%, tetapi tidak berbeda nyata dengan hasil panen pada sistem tanam cabai merah dengan seledri. Hasil penelitian sejalan dengan hasil penelitian Mitiku, Chala & Beyene (2013) yang menyebutkan bahwa hasil panen cabai merah meningkat apabila ditanam dalam sistem tumpangsari dengan jagung atau ubi jalar. Menurut Undie, Uwah & Attoe (2012) dan Mitiku, Chala & Beyene (2014), sistem tanam tumpangsari berpengaruh nyata terhadap komponen hasil dari kedua jenis tanaman yang ditumpangsarikan, yaitu tanaman tersebut menjadi lebih produktif pada komposisi populasi tanaman yang tepat. Cara pengendalian, dengan penyemprotan insektisida dua kali per minggu dan tanpa penggunaan insektisida tidak berpengaruh terhadap hasil panen cabai merah. Hal tersebut menunjukkan bahwa adanya perbedaan hasil panen cabai merah terjadi hanya karena sistem tanam.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam sistem tanam tumpangsari cabai merah dengan seledri dan cabai merah dengan kemangi tanpa penyemprotan insektisida mampu menekan populasi trips masing-masing sebesar 26,80% dan 28,72%, serta menekan populasi kutudaun masing-masing sebesar 35,40% dan 50,07%.

Sistem tanam tumpangsari cabai merah dengan seledri dan cabai merah dengan kemangi yang dikombinasikan dengan penyemprotan insektisida 2 x/ minggu mampu menekan populasi trips pada tanaman cabai masing-masing sebesar 46,23% dan 41,55% serta menekan populasi kutudaun sebesar 66,62% dan 50,56%.

Penggunaan seledri dan kemangi dalam sistem tanam tumpangsari dengan cabai merah mampu meningkatkan hasil panen cabai merah masing-masing sebesar 61,89% dan 65,04%.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adeniyi, O, Aluko, O, Olanipekun, S, Olasoji, J & Aduramigba-Modupe, V 2014, 'Growth and yield performance of cassava/maize intercrop under different plant population density of maize', *J. Agric. Sci.*, vol. 6, no. 8, pp. 35–40.
2. Ahmad, T & Ansari, M 2013, 'Effect of intercropping on the infestation of diamondback moth, *Plutella xylostella* in cauliflower', *Canadian J. Plant Prot.*, vol. 1, no. 2.
3. Azare-Bediako, E, Addo-Quaye, A & Mohammed, A 2010, 'Control of diamondback moth (*Plutella xylostella*) on cabbage (*Brassica oleracea* var *capitata*) using intercropping with non host crops', *Am. J. Food Technol.*, vol. 5, no. 4, pp. 569–574.
4. Basedow, T, Hua, L & Anggarwal, N 2006, 'The infestation of *Vicia faba* L. (Fabaceae) by *Aphis fabae* (Scop.) (Homoptera: Aphididae) under the influence of Lamiaceae (*Ocimum basilicum* L. and *Satureja hortensis* L.)', *J. Pest Sci.*, vol. 79, no. 3, pp. 149–154.
5. Kahn, B 2010, 'Intercropping for field production of peppers', *Hort. Technology*, vol. 20, no. 3, pp. 530–532.
6. Karamaouna, F, Kimbaris, A, Michaelakis, A, Papachristos, D, Poissiou, M, Papatsakona, P & Tsora, E 2013, 'Insecticidal activity of plant essential oils against the vine mealybug, *Planococcus ficus*', *J. Insect Sci.* vol. 13, issue 1.
7. Khalid, K, Hendawy, S & El-Gezawy, E 2006, '*Ocimum basilicum* L. production under organic farming', *Res. J. Agric. & Biol. Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 25–32.
8. Kim, J, Haribalan, P, Son, B & Ahn, Y 2012, 'Fumigant toxicity of plant essential oils against *Camptomyia corticalis* (Diptera: Cecidomyiidae)', *J. Econ. Entomol.*, vol. 105, no. 4, pp. 1229–1234.
9. Kolvanagh, J & Hokati, B 2012, 'Effect of different intercropping patterns on shoot part of dill and fenugreek', *Int. J. Plant, Animal and Environmental Sciences*, vol. 2, no. 2, pp. 115–120.
10. Mitiku, A, Chala, A & Beyene, Y 2013, 'The effect of intercropping of pepper with maize and sweet potato on infection of pepper (*Capsicum annuum* L.) by Potyvirus and yield of pepper in Southern Ethiopia', *Int. J. Tech. Enhancements & Emerging Eng. Res.*, vol. 1, no. 4, pp. 68–73.
11. Mitiku, A, Chala, A & Beyene, Y 2014, 'Effect of intercropping on aphid vectors and yield of pepper (*Capsicum annuum* L.) in southern part of Ethiopia', *Int. J. of Technology Enhancement and Emerging Res*, vol. 2, no. 6, pp. 28–35.
12. Moawad, S 2003, 'Effect of intercropping potato crop with some medicinal and ornamental plants on insect infestations', *Bull. National Research Centre (Cairo)*, vol. 28, no. 3, pp. 337–346.
13. Oraby MM & El-Borollosy AM 2013, 'Essential oils from some Egyptian aromatic plant as an anti-microbial agent and for prevention of Potato Virus Y transmission by aphids', *Annal of Agric.Sci.*, vol. 58, no. 1, pp. 97–103. <http://doi.org/10.1016/j.jaoas.sp13.01.013>

14. Moekasan, T & Prabaningrum, L 2012, 'Penggunaan rumah kaca untuk mengatasi serangan organisme pengganggu tumbuhan pada tanaman cabai merah di dataran rendah', *J. Hort.*, vol. 22, no. 1, pp. 66–76.
15. Orluchukwu, J & Udensi, U 2013, 'The effect of intercropping pattern of okra, maize, pepper on weeds infestations and okra yield', *African J. Agric. Res.*, vol. 8, no. 10, pp. 896–902.
16. Pare, PW & Tumlinson, JH 1999, 'Plant volatiles as a defense against insect herbivores', *Plant Physiol*, vol. 121, no. 2, pp. 325–332.
17. Parker, JE, Snyder WE, Hamilton, G & Rodriguez-Saona, C 2013, *Companion planting and insect pest control. In Weed and pest control, conventional and new challenges*, <<http://dx.doi.org/10.5772/55044>>.
18. Parolin, P, Bresch, C, Desneux, N, Brun, R, Bout, A, Boll, R & Poncet, C 2012, 'Secondary plants used in biological control: a review', *Int. J. Pest Manag.*, vol. 58, pp. 91–100.
19. Prabaningrum, L & Moekasan, T 2014, 'Pengelolaan organisme pengganggu tumbuhan pada budidaya cabai merah di dataran tinggi', *J. Hort.*, vol. 24, no. 2, pp. 179–188.
20. Schader, C, ZaLler, J & Kopke, U 2005, 'Cotton-basil intercropping: effects on pests, yield and economical parameters in an organic field in Fayoum, Egypt', *Biological Agriculture and Horticulture*, vol. 23, pp. 59–72.
21. Setiawati, W, Sumarni, N, Koesanoriani, Y, Hasyim, A, Uhan, TS & Sutarya, R 2013, 'Penerapan teknologi pengendalian hama terpadu pada tanaman cabai merah untuk mitigasi dampak perubahan iklim', *J. Hort.*, vol. 23, no. 2, pp. 174–183.
22. Shiraga, T 2009, 'P104 specific inhibitory effect of celery extract on peptide transporter PEPT 1 expression in human intestinal CaCO₂ cells', *Shiraga.*, T, vol. 4, no. 2, p. 69.
23. Sidauruk, L; Bakti, D; Kuswardani, RA & Hanum, C 2015, 'Effect of intercropping system on green peach aphid dynamics on organic farming of potato in Karo Highland', *Int. J. Sci. Tech. Res.*, vol. 4, no. 10, pp. 272–277.
24. Sutrisna, N, Sastraatmadja & Ishaq, I 2009, *Assesment on intercropping potato (Solanum tuberosum L.) in highland Rancabali, Bandung District, ICATAD*, accessed from <http://bbp2tp.litbang-pertanian.go.id/eng/index.php?option=com_content&view=article&id=69&item.>.
25. Tiroesele, B & Matshela 2015, 'The effect of companion planting on the abundance of cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* L. on kale (*Brassica oleracea* ar acephala)', *J. Plant & Pest Sci.*, vol. 2, no. 3, pp. 57–65.
27. Tuetun, B, Choochote, W, Pongpaibul, Y, Junkum, A, Kanjanapothi, D, Chaitong, U, Jitpakdi, A, Riyong, D & Pitasawat, B 2008, 'Celery-based topical repellents as a potential natural alternative for personal protection against mosquitoes', *Parasitol. Res.*, vol. 104, no. 1, pp. 107–115, doi: 10.1007/s00436-008-1167-1.
28. Undie, U, Uwah, D & Attie, E 2012, 'Effect of intercropping and crop management on yield and productivity of late season maize/soybean mixture in the humid environment of South Southern Nigeria', *J. Agric. Sci.*, vol. 4, no. 4, pp. 37–50.
29. Vina, S & Chaves, A 2006, 'Antioxidant responses in minimally processed celery during refrigerated storage', *Food Chemistry*, vol. 94, no. 1, pp. 68–74.
30. Yi, CG; Choi, BR; Park, HM; Park, CG & Ahn, YJ 2006, 'Fumigant toxicity of plant essential oils to *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) and *Orius strigiolis* (Heteroptera: Anthocoridae)', *J. Econ. Entomol.*, vol. 99, pp. 1733–1738.
31. Zhao, Q, Zhu, J, Qin, Y, Pan, P, Tu, H, Du, W, Zhou, W & Baxendale 2014, 'Reducing whiteflies on cucumber using intercropping with less preferred vegetables', *Entomologia Exp. et Applicata*, vol. 150, no. 1, pp. 19–27.